

SPUTTERING TARGET

Patent number: JP9324264
Publication date: 1997-12-16
Inventor: FUKUYOSHI KENZO; YAZAWA ICHIRO; KATO TADASHI; NATE TATSUO
Applicant: TOPPAN PRINTING CO LTD; SUMITOMO METAL MINING CO
Classification:
- international: (IPC1-7): C23C14/34; C22C5/08
- european: C23C14/34B2
Application number: JP19960140336 19960603
Priority number(s): JP19960140336 19960603

[View INPADOC patent family](#)

Abstract of **JP9324264**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of an adverse influence caused by gaseous atmosphere of oxygen, etc., in sputtering and to improve the moisture resistance of a resultant film by forming a sputtering target by the use of a silver alloy or a silver-base compound metal, containing specific amounts of gold and copper. **SOLUTION:** The sputtering target is constituted of a silver alloy or a silver- base compound metal, containing, by atom, 0.1-2.5.% gold and 0.3-3% copper. This sputtering target is fixed on a backing plate made of copper, and a thin multilayered film 14 (a transparent thin conductive film of three-layer structure), consisting of a thin adhesive film 11, a thin silver-type film 12 (a thin light transmitting film), and a protective film 13, is formed on a transparent glass substrate 10 by means of sputtering. Further, the thin silver-type film 12 has a composition identical with that of the sputtering target. On the other hand, the thin adhesive film 11 and the protective film 13 are both constituted of a mixed metal oxide of indium oxide, titanium oxide, and cerium oxide.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-324264

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/34			C 2 3 C 14/34	A
C 2 2 C 5/08			C 2 2 C 5/08	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-140336

(22) 出願日 平成8年(1996)6月3日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(71) 出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 福吉 健蔵

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 矢澤 一郎

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

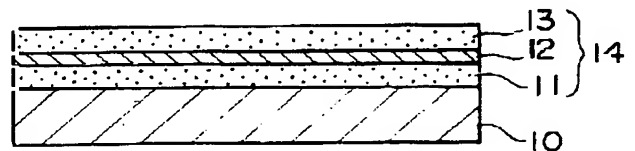
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スパッタリングターゲット

(57) 【要約】

【課題】 ガラス基板10上に透明な接着性薄膜21、透明乃至反射性の銀系薄膜22、表面の透明な保護膜23による3層構造の導電薄膜24をはじめとする複層薄膜や多層薄膜など各種導電膜の耐湿性の向上と、スパッタリング時の酸素などガス雰囲気による悪影響を防止できるようにスパッタリングターゲットを改良することにある。

【解決手段】 0.1~2.5at%の金、及び0.3~3at%の銅を含有せしめた銀合金若しくは銀ベース複合金属より構成されているスパッタリングターゲット。



【特許請求の範囲】

【請求項1】0.1～2.5at%の金、及び0.3～3at%の銅を含有せしめた銀合金若しくは銀ベース複合金より構成されていることを特徴とするスパッタリングターゲット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、銀系薄膜を金属酸化物系薄膜で挟持する構成の3層構造の導電膜の該銀系薄膜をスパッタリング法にて成膜する際に適用されるスパッタリングターゲットに関し、特に耐湿性と光学特性に優れた導電膜を成膜するためのスパッタリングターゲットの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】銀薄膜の表面にITO薄膜などの金属酸化物系の透明な導電性の保護膜を設けて構成される多層薄膜は、極めて高い導電性を有するため、この高導電性を利用して多層薄膜を様々な分野に応用する試みがなされている。

【0003】例えば、特公平1-12663号公報又は特開昭61-25125号公報においては、銀被膜を薄膜化して透明性を確保し、その表面にITO薄膜を積層して多層構造とした透明な導電性の多層薄膜を提案している。この透明な多層薄膜は、ITO単体の薄膜に較べて、その導電率が極めて高いため、例えば、ITO薄膜は、その膜厚が250nmの場合に、面積抵抗値が8Ω（又はΩ/□、□；スクエアと称する）程度を有するのに対し、上記透明な多層薄膜は、その合計膜厚が高々90nmの極めて薄い膜であっても5Ω程度の低い面積抵抗値（高い導電率）を実現することができる。

【0004】また、このような透明な多層薄膜の高導電率と透明性とに着目して、特開昭63-173395号公報においては同様の層構成を有する多層薄膜を透明な電磁波シールド膜として利用する技術を提案している。

【0005】また、銀系薄膜を金属酸化物系薄膜で挟持する構成の3層構造の導電膜は、該銀系薄膜の膜厚が5～20nmの範囲では、可視光に対して良好な透過率をもつため、液晶ディスプレイなどの透明電極への適用が検討されている。なお、上記構成による3層構造の導電膜は、その銀系薄膜の膜厚を50nm以下、例えば5～25nmの範囲、好ましくは8～22nmの範囲に設定すれば良好な光透過性の導電膜となり、50nmより厚く設定すれば良好な光反射性の導電膜となる。

【0006】さらに1982年に日本で開催された第7回ICVMにおいては、同様の層構成を有する多層薄膜が、長波長側の光を遮断する性能に優れていることに着目して、上記多層薄膜を熱線反射膜（熱光線遮断膜）に適用する技術が提案されている。

【0007】他方、比較的膜厚の大きい銀薄膜については、その光反射率が可視領域のほぼ全域に亘って高いこ

とに着目し、膜厚が50nm以上の実用レベルでは150nm前後の銀薄膜にITO薄膜などを積層して多層構造とした光反射性の多層薄膜を、反射型液晶ディスプレイの光反射板や、反射性金属電極（反射電極）として適用する技術も提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これらの多層薄膜を製造するに際して、その銀薄膜は、通常、銀のスパッタリングターゲットを用いたスパッタリング法にて成膜され、また、銀薄膜を挟持する金属酸化物も通常はスパッタリングや蒸着などにより成膜されている。そして、こうした成膜法により製造された3層構造の導電膜は、湿度の影響により、成膜後に放置しているだけでも導電膜にシミが発生したり、ミクロ的（微視的）には、導電膜の3層構造が破壊されたり、あるいは銀が凝集して導電膜の導電性や光学特性を劣化させるなどの問題があって耐湿性の向上が望まれている。

【0009】本発明者らは3層構造の導電膜の耐湿性向上策として、銀に金を添加した銀合金による銀系薄膜とすることにより、大幅な耐湿性の向上に効果のあることを見出し、この構成を提案しており、上記銀への金の添加量は、4at%（以下atomic weight%、原子量%をat%と称する）以下、例えば0.1～3at%の範囲で十分な耐湿性向上の効果があることを見出している。

【0010】また、銀合金の銀系薄膜を用いた3層構造の導電膜は、下記のようにスパッタリングの成膜時のガス雰囲気による悪影響を受け易い欠点があった。例えば、透過型の液晶ディスプレイ用の電極基板など透明電極を前提とした3層構造の導電膜の場合は、特に雰囲気中の酸素の影響を受けて可視域の短波長側の光透過率（反射電極においては光反射率）が低下し易い。

【0011】図6は、膜厚15nmの銀による銀薄膜乃至銀合金による銀系薄膜（金を0～0.4at%含む）を、それぞれ金属酸化物系の薄膜で挟持した構成による3層構造の透明導電膜の分光特性（分光透過率）を示すグラフである。

【0012】図6中のグラフ①は金0at%の銀薄膜による場合であり、グラフ②（破線）は金0.10at%の銀系薄膜による場合であり、グラフ③は金0.20at%の銀系薄膜による場合であり、グラフ④は金0.40at%の銀系薄膜による場合のそれぞれ3層構造の透明導電膜の分光透過率であり、該導電膜の合計膜厚は約90nm、面積抵抗値は約3Ωである。

【0013】上記図6によれば、グラフ①の銀薄膜、及びグラフ③の金0.20at%添加した銀系薄膜、及びグラフ④の金0.40at%添加した銀系薄膜によるそれぞれ3層構造の透明導電膜においては、光波長470nm付近に透過率のダウンが生じることが示され、グラフ②（破線）の金0.10at%添加した銀系薄膜によ

る3層構造の透明導電膜においては、上記のような透過率のダウンは見られない。

【0014】同じく、図7に、金を0.8~2.5at%含む3層構造の透明導電膜の分光特性カーブであり、図7中のグラフ⑤は金0.8at%の銀系薄膜、グラフ⑥(破線)は金1.52at%の銀系薄膜、グラフ⑦は金2.5at%の銀系薄膜による場合のそれぞれ3層構造の透明導電膜の分光透過率であり、該導電膜の合計膜厚は、約90nm、面積抵抗値は約3Ωである。

【0015】上記図7によれば、グラフ⑤、グラフ⑥(破線)、グラフ⑦に示すそれぞれ3層構造の透明導電膜は、光波長470nm付近に透過率のダウンが生じることが示されている。

【0016】この透過率のダウンは、バッチ式の成膜装置では、銀系薄膜の成膜時に十分な排気を行って酸素の影響を少なくすることにより減少させることができるが、インライン型の量産タイプの成膜装置では、3層構造の導電膜の両側(表裏)の金属酸化物系薄膜を成膜する際に酸素を導入するために酸素の影響を受け易い。

【0017】図4は、膜厚150nmの銀系薄膜による3層構造の反射性の導電膜の分光特性(分光反射率)を示すグラフA、Bであり、グラフBに示すものは、銀に金を1at%添加した銀合金による反射性の導電膜の分光反射率であり、短波長側の光反射率の低下及び光波長460nm付近でのグラフのカーブに凹みが見られる。

【0018】このようなカーブの凹み現象は、上記光透過性の透明電極の光透過率の場合と同様に、成膜時の酸素のガス導入を増やすことによってより顕著となるが、銀系薄膜に金を所定量添加して成膜することによって、成膜時の酸素による上記のようなカーブの凹み現象を防止することができるが見出されている。

【0019】本発明の課題は、上記したような問題点を解消するためのスパッタリングターゲットの改良にあり、上述したような3層構造の導電薄膜をはじめとする複層薄膜、多層薄膜などの各種導電膜の耐湿性の向上と、スパッタリング時の酸素などガス雰囲気による悪影響を防止できるようにスパッタリングターゲットを改良することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、0.1~2.5at%の金、及び0.3~3at%の銅を含有せしめた銀合金若しくは銀ベース複合金属より構成されていることを特徴とするスパッタリングターゲットである。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明のスパッタリングターゲットを実施の形態に従って以下に詳細に説明する。

【0022】本発明者らは、銀系薄膜のスパッタリングによる成膜時に、ガス雰囲気の影響を少なくする手段として、銀(Ag)と金(Au)の合金に、少量の銅(C

u)を添加した銀金銅合金を用いて、銀系薄膜を成膜することが良好な結果を得ることを見出した。

【0023】この場合、上記金、銅いずれの添加量も3at%以下(at%;原子量%)の少量でよく、そして、少量の前記銅の添加によって、金を含有する銀系薄膜を用いた複層薄膜、多層薄膜の各種導電膜の短波長側での光透過率T(あるいは光反射率R)のダウンを無くすることができる。

【0024】また、上記金の銀系薄膜に対する添加量は、前記導電膜の耐湿性向上に関しては、0.1at%の少量添加から効果が生じ、添加量を多くするに従って耐湿性が向上する。但し、金の添加量が多くなると、前記導電膜の抵抗値が上昇し、且つ金の添加量が2.5at%以上になると、導電膜のエッチング加工時に残滓が残る傾向がある。

【0025】図5は、透明な基板上に成膜した3層構造の透明性の導電薄膜(膜厚:約85nm)であって、その導電薄膜における銀系薄膜への銅(Cu)の添加率(0~3.0at%)とその時の分光透過率T(%)の関係を示すグラフであり、上記銅の銀系薄膜への添加量は、同図5に示すように、0.3at%程度から徐々に短波長側の透過率の落ち込みを上昇させる効果がある。

【0026】銅は、銀に対して共晶の形(完全固溶ではない)を採るため、銅の添加量が多くなると、透過率(若しくは反射率)に悪い影響を与えるようになる。また、銅の添加量が多くなると導電膜の抵抗値が上昇する傾向が見られ、例えば、銀系薄膜の膜厚を10nmとし、且つ銅の添加量を3at%以上とした場合には、面積抵抗値は5Ω(又は5Ω/□)を超えるようになる。

【0027】本発明に係るスパッタリングターゲットは、上記複層薄膜、多層薄膜の光透過率又は光反射率に、実質的な影響を及ぼさない範囲で、金、銅に加えてその他の単純金属元素、遷移金属元素、半金属元素などを含有するものであってもよい。

【0028】上記スパッタリングターゲットは、主体とする銀に対して金と銅とを少量含有する銀合金にて構成されるものであるが、これら銀と金と銅とを加熱溶解し、鋳型に注型して冷却固化することにより、板状などのスパッタリングターゲットとして製造することができる。なお、前記加熱溶解雰囲気は、不活性ガス、大気のいずれでも可能である。

【0029】板状のスパッタリングターゲット(板材)を得る方法としては、板状の鋳型にて鋳造する方法、また、鋳塊を圧延により板状にする方法、鋳型を用いずに連続鋳造法などにより直接板材を得る方法などがあるが、どの方法を用いても、本発明の効果を満足する板材が得られる。

【0030】得られた板材を研磨してターゲットを得る場合の研磨方法は特に限定されず、通常行われる表面研磨でよい。

【0031】また、本発明のスパッタリングターゲットにおける上記銀合金ターゲットとしては、上記の銀合金ターゲット以外に、必要に応じて、銀ターゲットの一部に、所定の比率となるように、金、銅を少量埋め込んだ複合金属（0.1～2.5at%の金及び0.3～3at%の銅）による銀合金ターゲットであってもよい。

【0032】なお、従来技術において説明したような銀系薄膜を金属酸化物系薄膜で挟持する構成の3層構造など多層構造の導電膜は、DC（直流）法、RF（交流）法、RF-DC法といったスパッタリング法で成膜することが一般的であるが、例えば、銀ベースに金、銅を少量埋め込んだ上記複合金属による銀合金ターゲットを成膜用のスパッタリングターゲット（スパッタリング源）として使用する場合には、埋め込んだ合金元素近傍領域とそれ以外の領域とでは、基板上に成膜される銀系薄膜の銀合金の組成比及び膜厚などに不均一な差異が生じ易いので、成膜される銀系薄膜に不均一な差異が発生しないように十分配慮して成膜することが必要である。

【0033】次に、本発明に係るスパッタリングターゲットはバックングプレート上に固定し、DCスパッタリング法や、RF-DCスパッタリング法などの直流スパッタリング法、あるいは高周波（RF）スパッタリング法などのターゲットとして用いられ、このスパッタリングターゲットの組成と同一の組成を有する銀系薄膜を成膜するために用いられる。なお、上記バックングプレートの材料としては、水冷時の冷却効果の高いものが望ましく、例えば、銅合金、無酸素銅などが利用でき、また、このバックングプレートに上記スパッタリングターゲットを固定する方法としては、例えば、メタルボンディング、樹脂固定などの固定方法が適用できる。

【0034】そして、こうして成膜された銀系薄膜は導電性を備え、また、その膜厚が50nmより薄い場合、例えば2nm以下の場合には、良好な光透過性を有し、透過型の液晶ディスプレイや太陽電池などの透明電極、あるいは透明な電磁波シールド膜などとして利用することが可能となる。

【0035】また、上記銀系薄膜を光反射性の薄膜として利用する場合は、膜厚を50nm以上に成膜することが望ましく、こうして成膜された銀系薄膜は導電性と光反射性を備え、例えば反射型の液晶ディスプレイや太陽電池などの反射電極、あるいは電磁波シールド膜などとして利用することが可能となる。

【0036】上記スパッタリングターゲットを用いて銀系薄膜など導電膜を成膜する成膜方法としては、その成膜速度の点から直流（DC）スパッタリング法が望ましい。そしてまた、成膜の際には、高成膜速度で、しかも成膜装置の内部の水分を極力排除して、高真空側で成膜することが望ましく、且つ、成膜される銀系薄膜を微細結晶状態とするため、低温の基板温度で成膜することが望ましい。

【0037】上記成膜される銀系薄膜には、その表面側に保護膜、例えば、3層構造の導電膜の場合は、ガラスなどの基板上に銀系薄膜をその上下側（表裏側）より挟持して成膜される導電薄膜のうち表面側の導電薄膜としての保護膜を成膜するものである。

【0038】上記保護膜としては、例えば、酸化亜鉛、酸化ガリウム、酸化錫、酸化インジウム、あるいは酸化インジウムに他の無機酸化物を混合して構成される透明な混合酸化物系薄膜が利用できる。

【0039】また、特に上記保護膜として、酸化インジウムなどに銀との固溶域を持たない若しくは固溶域の小さい、金属元素の酸化物を添加して構成される混合金属酸化物系の薄膜を成膜した場合は、その薄膜は防湿性能があり、空気中の水分を遮断するため、この水分による上記銀系薄膜の経時的変質や劣化を防止することができる。

【0040】ここで上記のように銀との固溶域を持たない若しくは固溶域の小さい金属元素としては、室温付近で銀に対する固溶量が10at%より小さい元素、例えば、Ti、Zr、Ge、Siなどの半金属元素などが挙げられる。

【0041】またこれらの元素はインジウム元素に較べて5at%未満の場合には、防湿性の向上は観察されるものの、その効果が不十分なため、5at%以上含有されていることが望ましく、これによって、上記元素が含まれる混合金属酸化物系の薄膜は極めて高い防湿性を示し、その下層にある前述の本発明のスパッタリングターゲットを用いて成膜された銀系薄膜の経時的変化や劣化をより一層防止することができる。

【0042】また、上記保護膜に用いられる銀との固溶域を持たない若しくは小さい金属元素がチタン及びセリウムから選択される1以上の元素である場合、保護膜の屈折率が約2.1～2.3へと大きく増大し、そのため、銀系薄膜が薄くて透明な場合には、保護膜を銀系薄膜の反射防止膜（可視領域における長波長側の光の反射を防止する膜）として作用させることが可能となり、長波長側の光透過率を増大させることができ、その結果、可視領域の全域に亘って高い光透過率を有するようになるために鮮やかで明るい白色光の透過をも可能にする。

【0043】なお、上記保護膜が、酸化インジウムを基材とする場合、これら酸化インジウムを主成分とする保護膜と前述の銀系薄膜とは、いずれも硝酸系エッチャントをエッチング液としたエッチング処理によりパターンニングすることができる。即ち、ガラス、合成樹脂などの基板上に銀系薄膜及び保護膜の二層を成膜し、且つ、表面に露出した保護膜上にレジスト膜をフォトリソグラフィ法などにてパターン状に形成した後、このレジスト膜から露出した部位を硝酸系エッチング液にてエッチングすることにより上記二層の薄膜を一括してパターン状にパターンエッチングすることが可能である。

【0044】このエッチング液としては、硝酸の他に塩酸や硫酸、又は酢酸などの他種の酸を硝酸に添加してなる硝酸系の混液、あるいは界面活性剤を若干量添加した硝酸などが利用できる。

【0045】次に、本発明に係るスパッタリングターゲットを用いて、銀系薄膜が成膜される基板としては、例えば、ガラス、プラスチックボード、プラスチックフィルムなどが利用できる。なお、この基板上に光散乱層（視野角を広げるための光拡散層）を設けたものも利用できる。

【0046】また、プラスチックボードやプラスチックフィルムを基板として使用する場合には、空気中の水分がこの基板を透過して銀系薄膜を損傷することを防ぐため、上記プラスチックボード又はプラスチックフィルム表面に防湿性のコーティング層を設けた後、銀系薄膜を成膜することが望ましい。

【0047】また、この銀系薄膜と基板との密着性を増大させるため、銀系薄膜と基板との間に、透明な接着性薄膜を設けることも可能であり、例えば、この透明な接着性薄膜として上記保護膜と同一材質の薄膜を利用することができる。

【0048】なお、保護膜と同一材質を有する上記接着性薄膜は、これを硝酸又は硝酸系混液でエッチングすることができるため、基板上に、接着性薄膜、銀系薄膜及び保護膜の3層をこの順に成膜し、且つ表面の前記保護膜上にフォトリソグラフィ法などにてレジスト膜をパターン状に形成した後、エッチングして上記3層を一括して上記パターン形状にパターンニングすることが可能である。

【0049】

【実施例】以下に本発明の具体的実施例を示す。

【0050】＜実施例1＞この実施例1に係るスパッタリングターゲットは、1.0at%の金と、1.5at%の銅と、97.5at%の銀からなるもので、いずれも99.99%純度のメタルの所定量を溶解炉にて大気下で溶解し、攪拌混合した後、板状に鋳造するための形状をもった鋳型にて鋳造してスパッタリングターゲットの板材を製造した。なお、鋳型による鋳造方式は、特に限定されないが、本実施例1においては、溶解した銀合金を、水冷された前記鋳型（金型）中に流し込み注型して3時間程度冷却することにより製造した。

【0051】続いて、鋳造して得られたスパッタリングターゲットの板材表面を平面研削盤（平面研磨盤）で平滑に研削（研磨）して、その板材の端面を加工（成形）することにより、スパッタリングターゲットを製造した。

【0052】次に、このスパッタリングターゲットを銅製のバックングプレートに固定し、スパッタリング法にて、図1に示すように透明なガラス基板10上に、厚さ39nmの接着性薄膜11、厚さ10nmの銀系薄膜1

2（光透過性薄膜）、厚さ39nmの保護膜13から構成される多層薄膜14（3層構造の透明な導電性薄膜）を成膜した。なお、スパッタリング装置はDCマグネトロンスパッタリング装置を使用し、ガラス基板10を室温に保持した状態で、このガラス基板10を装置外部に取り出すことなく連続して上記多層薄膜14を成膜し、このようにして成膜された多層薄膜14に、270℃、1時間のアニール処理を、必要に応じて施した。

【0053】上記銀系薄膜12は、上記スパッタリングターゲットと同一の組成を有しており、他方、接着性薄膜11及び保護膜13は、いずれも酸化インジウム、酸化チタン、酸化セリウムによる混合金属酸化物から構成されている。

【0054】上記接着性薄膜11及び保護膜13の前記混合金属酸化物の各金属元素の含有量は、それら金属元素の全原子量（インジウム元素、チタン元素、セリウム元素の合計原子量）を100at%としたとき、例えばインジウム元素80at%、チタン元素19at%、セリウム元素1at%となる含有量に設定して行った。

【0055】このようにして成膜された上記多層薄膜14全体の面積抵抗値は4.6Ωであった。また、上記透明基板10に成膜された多層薄膜14の分光透過率Tは、図2のようになった。

【0056】同図2から分かるように、波長430nm～620nmの広い範囲で、その分光透過率が97%に近く、可視領域の概略全域に亘って均一で高い透過率を有することが確認できた。

【0057】＜実施例2＞この実施例2に係るスパッタリングターゲットは、上記実施例1と同様にして製造した。

【0058】そして、このスパッタリングターゲットを、銅製のバックングプレートに固定し、スパッタリング法にて、図3に示すように透明乃至不透明なガラス基板20上に、厚さ10nmの接着性薄膜21、厚さ150nmの銀系薄膜22（光反射性薄膜）、厚さ75nmの保護膜23から構成される多層薄膜24（3層構造の導電性薄膜）を成膜した。なお、スパッタリング装置はDCマグネトロンスパッタリング装置を使用し、ガラス基板20を室温に保持した状態で、このガラス基板20を装置外部に取り出すことなく連続して上記多層薄膜24を成膜し、このようにして成膜された多層薄膜24に、230℃、1時間のアニール処理を、必要に応じて施した。

【0059】上記銀系薄膜22は、上記スパッタリングターゲットと同一の組成を有しており、他方、接着性薄膜21及び保護膜23は、いずれも酸化インジウムと酸化セリウムとによる混合金属酸化物から構成されている。

【0060】上記接着性薄膜21及び保護膜23の前記混合金属酸化物の各金属元素の含有量は、それら金属元

素の全原子量（インジウム元素、セリウム元素の合計原子量）を100at%としたとき、例えばインジウム元素68at%、セリウム元素32at%となる含有量に設定して行った。

【0061】このようにしてアニール処理を施して成膜された上記多層薄膜24全体の面積抵抗値は2.9Ωであった。また、上記基板20上に成膜された多層薄膜24の分光反射率Rは、図4のグラフAのようになった。

【0062】同図4から分かるように、波長400nm～620nmの広い範囲で、その分光反射率が、従来のグラフBと較べて最大15%程度改善され、可視領域の概略全域に亘って均一で高い反射率を有することが確認できた。

【0063】

【発明の効果】本発明のスパッタリングターゲットは、銀に少量の金と銅とを加熱溶解して混合した銀合金によるターゲット、又は銀ベースに少量の金と銅とを埋め込んだ複合金属によるターゲットであり、これを用いることにより耐湿性が高く、且つ透明電極を前提とする場合には高透過率で、また反射電極を前提とする場合には高反射率で導電性の多層薄膜を製造することができる。

【0064】本発明のスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング成膜を行うことにより成膜時の雰囲気中の酸素の影響を食い止め、成膜条件などにおける許容値を緩和して、比較的従来よりも成膜作業マージンの広い作業域にて製造できる効果がある。

【0065】特に、インライン型のスパッタリング装置では、金属酸化物による接着性薄膜や表面の保護膜と銀系薄膜とを、同一のスパッタリングチャンパー内にて行

うことができ、酸素の影響を受け難くすることができるなどの顕著な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスパッタリングターゲットを用いて透明ガラス基板上にスパッタリング成膜された透明性の導電薄膜を説明する側断面図。

【図2】本発明のスパッタリングターゲットを用いて透明ガラス基板上にスパッタリング成膜された透明性の導電薄膜の分光透過率を示すグラフ。

【図3】本発明のスパッタリングターゲットを用いてガラス基板上にスパッタリング成膜された反射性の導電薄膜を説明する側断面図。

【図4】本発明のスパッタリングターゲットを用いてガラス基板上にスパッタリング成膜された反射性の導電薄膜の分光反射率（グラフA）と、従来の反射性の導電薄膜の分光反射率（グラフB）とを示すグラフ。

【図5】透明な銀系薄膜に含有する銅の含有率と分光透過率との関係を示すグラフ。

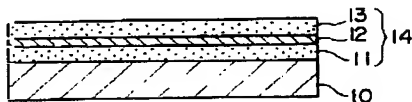
【図6】透明な銀系薄膜に含有する金の含有率と分光透過率との関係を示すグラフ。

【図7】反射性の銀系薄膜に含有する金の含有率と分光反射率との関係を示すグラフ。

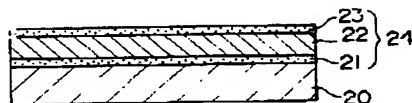
【符号の説明】

10…透明ガラス基板 11…接着性薄膜 12…銀系薄膜 13…保護膜
14…透明性導電薄膜
20…透明乃至不透明ガラス基板 21…接着性薄膜
22…銀系薄膜
23…保護膜 24…反射性導電薄膜

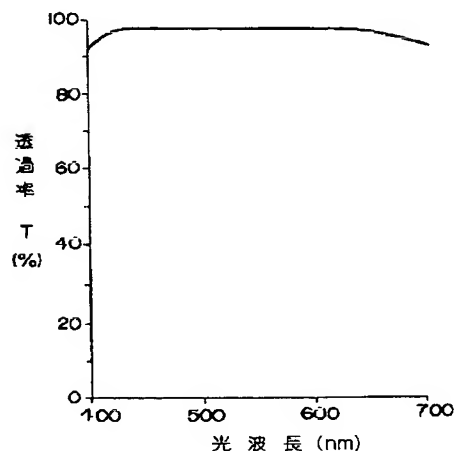
【図1】



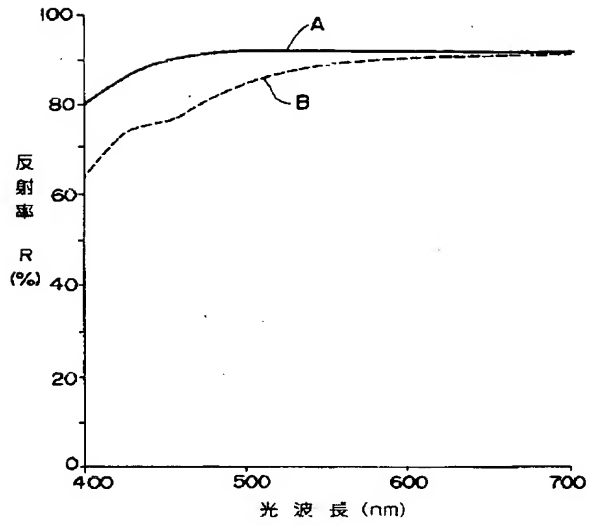
【図3】



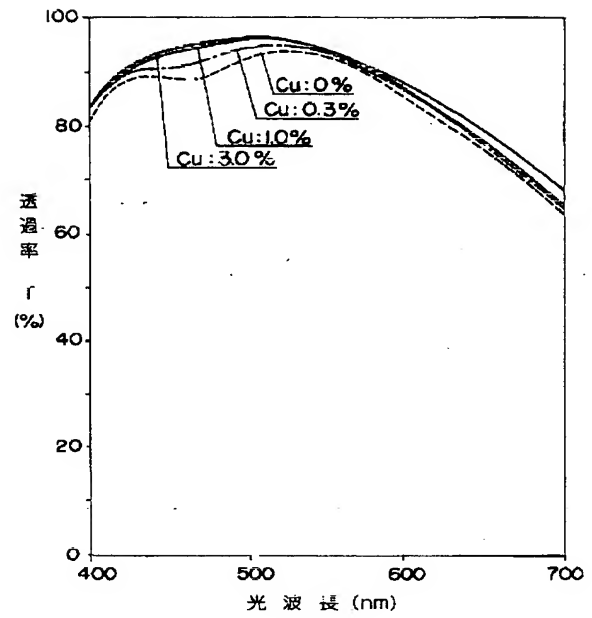
【図2】



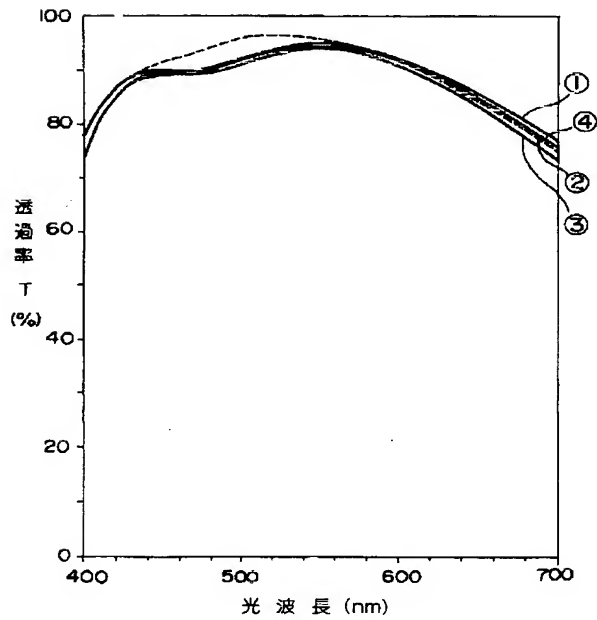
【図4】



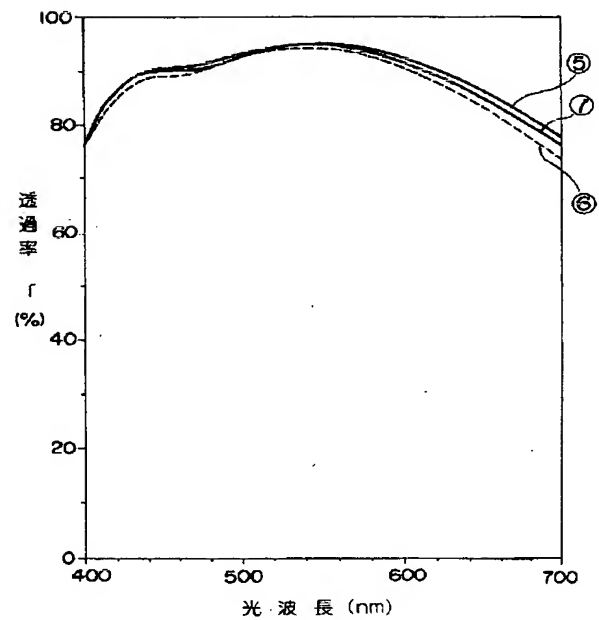
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 忠士
東京都港区新橋 5 - 11 - 3 住友金属鉦山
株式会社内

(72)発明者 名手 達夫
東京都港区新橋 5 - 11 - 3 住友金属鉦山
株式会社内